

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 677 895

(21) N° d' enregistrement natl nal :

91 07842

(51) Int Cl⁵ : B 01 D 65/08, 63/00, 65/02

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 24.06.91.

(71) Demandeur(s) : VERSEAU DEVELOPPEMENT (S.A.)
— FR.

(30) Priorité :

(72) Inventeur(s) : Rumeau Michel.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : 24.12.92 Bulletin 92/52.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche : Se reporter à la fin du présent fascicule.

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

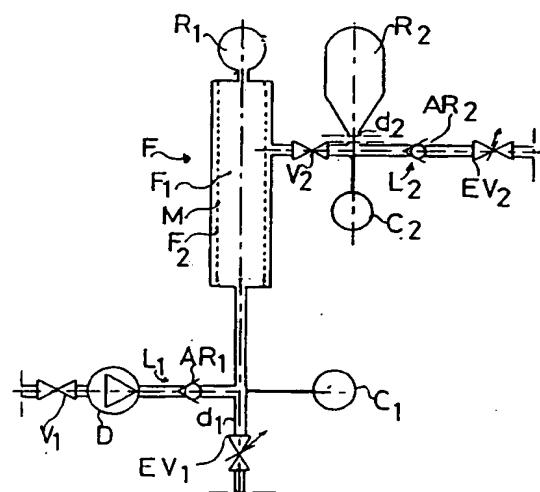
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : Ravina S.A.

(54) Installation de filtration sur membrane avec commande de décolmatage.

(57) L'installation se caractérise essentiellement par un réservoir de pression (R_2) en amont du filtre (F). Un détecteur (C_2) détectant la pression (P_2) en amont du filtre et émettant un signal lorsque ($P_2 \geq P'$) où (P') est une pression pré-déterminée, à ce moment là, l'électrovanne (EV_1) normalement fermée devient ouverte et l'électrovanne (EV_2) normalement ouverte devient fermée.

Le perméat retenu dans le réservoir (R_2) traverse le filtre et le décolmate.



FR 2 677 895 - A1



La présente invention concerne une installation de filtration de liquides.

Elle concerne plus précisément une installation de filtration en continu à membrane filtrante dont le décolmatage est effectué par l'inversion du sens d'écoulement du perméat.

On connaît, à l'heure actuelle, des installations de filtration de liquides dans lesquelles le liquide à filtrer est poussé à l'aide d'une pompe dans le compartiment de rétentat d'un filtre tangentiel.

Une première partie de ce liquide traverse la membrane filtrante, la deuxième partie traverse parallèlement à la membrane filtrante le compartiment de rétentat, elle est ensuite circulée de nouveau avec le liquide à filtrer.

Cette deuxième partie de liquide entraîne avec elle, pendant son passage dans le compartiment de rétentat certaines particules suspendues, notamment les particules fines responsables du colmatage.

Certaines installations sont équipées d'un bac de décantation dans lequel cette deuxième partie du liquide séjourne avant le recyclage.

Le décolmatage de la membrane filtrante est effectué à l'aide d'un vase de décolmatage comportant un ballon à gonfler par un compresseur afin d'inverser le sens de circulation du perméat.

Les inconvénients de ces installations sont :

- une dépense énergétique élevée à cause du recyclage,
- la présence d'un compresseur nécessitant un organe de plus à entretenir,
- un coût de construction élevé.

En effet, ces installations peuvent convenir au cas où la technicité d'entretien et de construction est disponible, le coût de la construction et de l'entretien n'est pas prioritaire et la quantité de liquide à filtrer est importante.

La présente invention a comme but de proposer une installation de filtration dans laquelle la dépense d'énergie est réduite.

Un autre but de la présente invention est d'assurer le décolmatage de la membrane filtrante tout en supprimant le compresseur de décolmatage.

Encore un autre but de la présente invention est de proposer une installation très simple et par conséquent ne nécessitant pas un entretien lourd.

Encore un autre but de la présente invention est de proposer une installation dont le coût de construction est relativement bas.

A cet effet, l'installation de filtration de liquides, faisant l'objet de la présente invention est du type de celles comportant :

- une ligne d'arrivée (L_1) débouchant dans un

compartiment de rétentat (F_1) d'un filtre (F),

- une pompe (D) montée sur cette ligne d'arrivée pour pousser le dit liquide dans le dit compartiment de rétentat,
- un filtre (F) constitué d'un compartiment de rétentat (F_1) dans lequel le liquide à filtrer est conduit sous pression, une membrane filtrante (M) et un compartiment de perméat (F_2) duquel le perméat est retiré via une ligne de départ (L_2) et,
- une ligne de départ (L_2).

L'installation est caractérisée en ce qu'elle comporte :

- une première dérivation (d_1) de rejet montée sur la ligne d'arrivée (L_1) et contrôlée par une première électrovanne asservie (Ev_1) normalement fermée,
- une deuxième dérivation (d_2) de pression montée sur la ligne de départ (L_2) et acheminant vers un réservoir de pression (R_2), une deuxième électrovanne asservie (Ev_2) normalement ouverte étant montée sur cette ligne de départ en aval de cette deuxième dérivation,
- deux moyens de détection de pression : un premier moyen (C_1) monté en amont de la membrane filtrante et un deuxième moyen (C_2) monté en aval de la dite membrane filtrante, l'état des deux électrovannes changeant (la première électrovanne (Ev_1) devenant

ouverte et la deuxième électrovanne (Ev_2) devenant fermée) lorsque la pression (P_1) détectée par le détecteur (C_1) atteint ou dépasse une pression prédéterminée (P_1').

La pompe (D) s'arrêtant lorsque la pression (P_2) détectée par le détecteur (C_2) atteint ou dépasse une pression prédéterminée (P_2').

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description donnée ci-après et accompagnée par des dessins dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma d'ensemble d'un mode de réalisation de l'installation,
- la figure 2 est un schéma partiel d'une variante pour la filtration d'un liquide très chargé, cette variante comporte un réservoir (R_3) de décantation,
- la figure 3 est un schéma partiel d'une variante dans laquelle le réservoir de pression (R_2) est soumis à la pression atmosphérique,
- la figure 4 est un schéma partiel d'une variante dans laquelle le réservoir (R_2) est supprimé.

Sur la figure 1, le liquide à filtrer est aspiré puis refoulé à l'aide d'une pompe (D) via la ligne d'arrivée (L_1), puis il arrive dans le compartiment de rétentat (F_1) d'un filtre (F), il traverse partiellement la membrane filtrante (M), le compartiment de perméat (F_1), la lign de

départ (L_2) et la deuxième dérivation (d_2) pour remplir le réservoir de pression (R_2).

Pendant ce temps, le liquide remplit également le réservoir d'expansion (R_1). Le flux partant vers ce réservoir d'expansion (R_1) entraîne une partie des particules suspendues dans le liquide, notamment, les particules fines, le mode de filtration pendant le remplissage du réservoir (R_1) est d'abord tangentiel puis de plus en plus frontal.

Le réservoir d'expansion (R_1) est présenté sur la figure 1 comme un réservoir hermétique. En effet, ce réservoir peut être hermétique ou non mais, dans ce deuxième cas, il sera placé à une hauteur plus élevée.

Les particules dont la taille est plus importante seront plaquées contre la membrane (M) diminuant ainsi la chance de colmatage de la dite membrane par d'autres particules fines.

En effet, ce sont les particules dont la taille est comparable aux pores de la membrane filtrante qui participent le plus au colmatage de la dite membrane.

Le détecteur de pression (C_2) détecte la pression (P_2) en aval de la membrane (M). Une fois que cette pression (P_2) atteint ou dépasse une pression limite ($P_{2'}$) un signal est donné pour arrêter la pompe (D).

Cette pression limite (P_2) correspond à un niveau maximal de remplissage du réservoir (R_2), lorsque le perméat est retiré, le niveau du liquide dans le réservoir (R_2) baisse, la pression (P_2) devient inférieure à la pression limit ($P_{2'}$) et la pompe (D) se met en marche.

Le détecteur (C_2) peut être un détecteur émettant en permanence des signaux (S_2) relatifs à la pression (P_2) à un circuit de commande qui met la pompe (D) en marche ou en arrêt selon les signaux reçus.

Ce circuit de commande compare les signaux (S_2) à une valeur limite ($S_{2'}$) et arrête la pompe (D) lorsque ($S_2 \geq S_{2'}$).

Le détecteur (C_2) peut être tout simplement un contacteur établissant un contact lorsque ($P_2 > P_{2'}$). Ce contact met la pompe (D) en arrêt, lorsque la pression (P_2) devient inférieure à ($P_{2'}$), le dit contact n'est plus établi et la pompe (D) se met de nouveau en marche.

Le réservoir (R_2) peut être un réservoir hermétique (figure 1). Il peut être mis à la pression atmosphérique (figure 3), dans ce deuxième cas, le dit réservoir (R_2) sera installé à une hauteur convenable pour établir dans la ligne de départ (L_2) une pression voulue.

Le réservoir sert à fournir du liquide filtré (perméat) sous pression via la ligne de départ (L_2).

Le détecteur (C_1) détecte la pression (P_1) en amont de la membrane filtrante (M). Une fois que cette pression (P_1) atteint ou dépasse une valeur limite ($P_{1'}$) un signal est donné à l'électrovanne (Ev_1) pour la rendre passante et un signal est donné à l'électrovanne (Ev_2) pour la rendre non-passante.

L'inversion de l'état des deux électrovannes (Ev_1) et (Ev_2) peut être encore décidée suivant la différence de pression ($P_1 - P_2$). Lorsqu cette différence atteint ou

dépasse une valeur prédeterminée ($P_1 - P_2$)', un signal est donné à l'électrovanne (Ev_1) pour la rendre passante et un signal est donné à l'électrovanne (Ev_2) pour la rendre non-passante.

Dans ces conditions, le rétentat contenu dans le réservoir d'expansion (R_1) et dans le compartiment de rétentat (F_1) commence à s'échapper via la première dérivation (d_1), la pression dans le compartiment (F_1) devient relativement moins importante et par conséquent le perméat retenu dans le réservoir de pression (R_2) traverse la membrane (M) dans le sens compartiment de perméat - compartiment de rétentat, décolmatant ainsi la membrane (M), les particules décollées sont portées par le flux de rétentat et par le flux de perméat.

La fin de l'opération de décolmatage peut être déterminée à l'avance, autrement dit, la durée de décolmatage peut être préfixée, à la fin de cette durée, les deux électrovannes (Ev_1) et (Ev_2) reviennent à leur état normal.

Cette fin de décolmatage peut être encore déterminée en fonction de la pression (P_1) ou de la pression (P_2) suivie pendant le décolmatage.

Dans ce cas, une pression limite (P_{1m}) ou (P_{2m}) sera prise comme une limite inférieure, lorsque la pression (P_1) ou (P_2) devient inférieure à la pression limite correspondante, le décolmatage se termine.

Ce choix a comme avantage d'économiser une partie du liquide retenu dans le réservoir (R_2), lorsque sa pression devient trop faible pour le décolmatage.

Pour certains liquides où le risque de colmatage est faible, le réservoir (R_1) peut être supprimé (figure 4). Le risque de colmatage est important lorsque la taille des particules suspendues est comparable à celle des pores de la membrane filtrante.

Pour certains liquides fortement chargés en particules décantables, un réservoir de décantation (R_3) peut être prévu sur la première dérivation (d_1) en amont de l'électrovanne (Ev_1) (figure 2).

De même que le détecteur (C_2), le détecteur (C_1) peut être, soit un contacteur émettant un signal (S_1) lorsque la pression (P_1) est égale ou supérieure à une pression limite (P_1') ou un détecteur émettant en permanence des signaux (S_1) relatifs à la pression (P_2).

L'installation est gérée par un circuit de commande réalisé d'une manière classique.

Ce circuit de commande peut comptabiliser le nombre (N) de colmatages effectués et émettre un signal (S_3) lorsque ce nombre atteint un nombre prédéterminé (N_1).

En effet, chaque fois qu'un décolmatage est effectué, une partie des particules colmatantes reste accrochée à la membrane filtrante, ceci veut dire que la perméabilité de la membrane diminue lorsque le nombre de décolmatage augmente.

Il est donc nécessaire d'effectuer, à ce moment, là, un décolmatage chimique servant à faire dissoudre les particules accrochées à la membrane.

Le signal (S_3) sert donc à signaler cette nécessité.

La ligne d'arrivée (L_1) est équipée par une vanne (V_1) et un clapet de non-retour (AR_1) et la ligne de départ est équipée par une vanne (V_2) et un clapet de non-retour (AR_2). Les vannes (V_1) et (V_2) sont des vannes manuelles normalement ouvertes et servent lors de l'entretien.

Les clapets de non-retour (AR_1) et (AR_2) sont installés pour empêcher, dans l'ordre, le rétentat de traverser la pompe (D) et pour empêcher le perméat en amont du clapet (AR_2) de retourner dans le filtre (F).

L'installation ci-dessus décrite peut être utilisée pour filtrer tous liquides.

Cette installation est particulièrement intéressante pour l'obtention de l'eau de parfaite qualité microbiologique et d'une très grande clarté même à partir d'une mauvaise qualité de l'eau initiale.

Dans ce cas, les pores de la membrane filtrante doivent être inférieurs à 0,4 micromètres pour obtenir une décontamination microbienne.

Des essais ont été effectués avec une membrane filtrante dont la taille des pores est de 0,2 micromètres. Les résultats de ces essais sont très satisfaisants.

REVENDICATIONS :

1. Une installation de filtration de liquides du type de celles comportant :

- une ligne d'arrivée (L_1) débouchant dans un compartiment de rétentat (F_1) d'un filtre (F),
- une pompe (D) montée sur cette ligne d'arrivée pour pousser le dit liquide dans le dit compartiment de rétentat,
- un filtre (F) constitué d'un compartiment de rétentat (F_1) dans lequel le liquide à filtrer est conduit sous pression, une membrane filtrante (M) et un compartiment de perméat (F_2) duquel le perméat est retiré via une ligne de départ (L_2) et,
- une ligne de départ (L_2),
l'installation étant caractérisée en ce qu'elle comporte :
 - une première dérivation (d_1) de rejet montée sur la ligne d'arrivée (L_1) et contrôlée par une première électrovanne asservie (EV_1) normalement fermée,
 - une deuxième dérivation (d_2) de pression montée sur la ligne de départ (L_2) et acheminant vers un réservoir de pression (R_2), une deuxième électrovanne asservie (EV_2) normalement ouverte étant montée sur la dite ligne de départ en aval de cette deuxième dérivation,

- deux moyens de détection de pression : un premier moyen (C_1) monté en amont de la membrane filtrante pour détecter la pression (P_1) y régnant et un deuxième moyen (C_2) monté en aval de cette membrane filtrante pour détecter la pression (P_2) y régnant, l'état des deux électrovannes changeant (la première électrovanne (Ev_1) devenant ouverte et la deuxième électrovanne (Ev_2) devenant fermée) lorsque la pression (P_1) détectée par le détecteur (C_1) atteint ou dépasse une pression prédéterminée (P_1') et, la pompe (D) s'arrêtant lorsque la pression (P_2) détectée par le détecteur (C_2) atteint ou dépasse une pression prédéterminée (P_2').

2. Installation selon la revendication 1 caractérisée en ce que l'état des deux électrovannes (Ev_1) et (Ev_2) change lorsque la différence de pression ($P_1 - P_2$) atteint ou dépasse une valeur prédéterminée ($P_1 - P_2$).

3. Installation selon la revendication 1 ou la revendication 2 caractérisée en ce que le réservoir de pression (R_2) est un réservoir hermétique ou non.

4. Installation selon la revendication 1 ou la revendication 2 caractérisée en ce qu'elle comporte un réservoir d'expansion (R_1) hermétique ou non communiquant avec le compartiment de rétentat (F_1).

5. Installation selon la revendication 1 caractérisée en ce que le premier détecteur de pression (C_1) est un contacteur réglable émettant un signal (S_1) lorsque la pression ($P_1 > P_1'$).

6. Installation selon la revendication 1 caractérisée en ce que le deuxième détecteur de pression (C_2) est un contacteur réglable émettant un signal (S_2) lorsque la pression ($P_2 > P_2'$).

7. Installation selon la revendication 1 ou la revendication 2 caractérisée en ce que l'un ou les deux détecteurs (C_1) et (C_2) émet(tent) en permanence des signaux relatifs à la pression correspondante.

8. Installation selon la revendication 1 ou la revendication 2 caractérisée en ce qu'elle comporte un réservoir de décantation (R_3) montée sur la première dérivation (d_1) en amont de la première électrovanne (Ev_1).

1 / 2

2677895

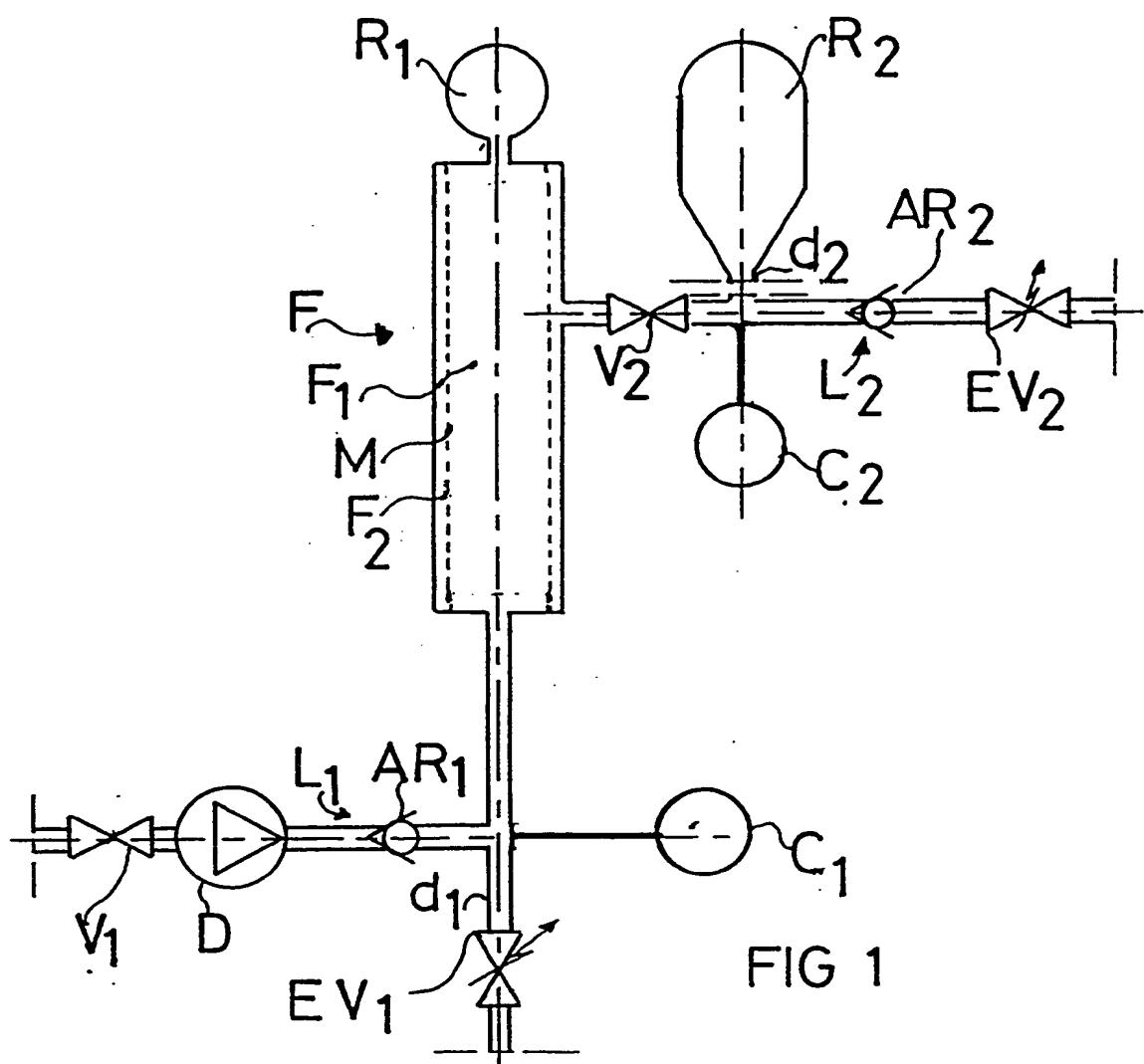


FIG 1

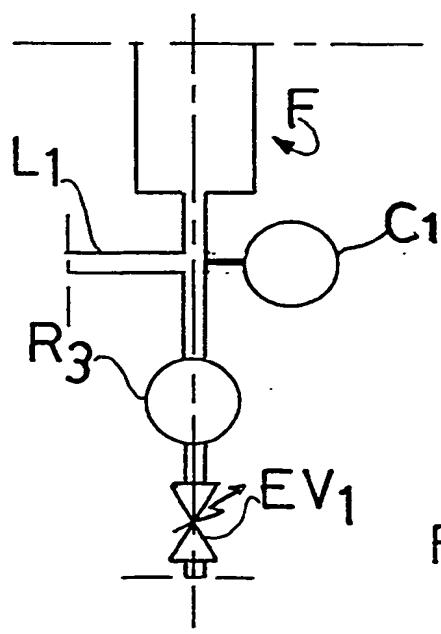


FIG 2

2/2

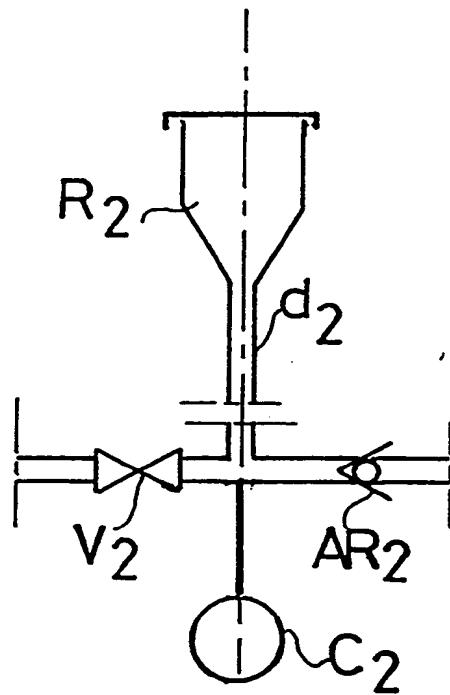


FIG 3

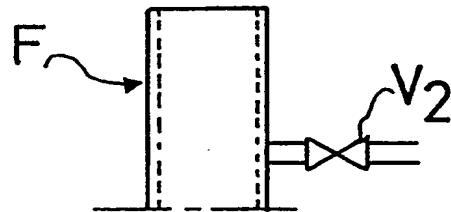


FIG 4

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FR 9107842
FA 458534
Page 1

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	DE-A-1 436 302 (EICKEMEYER) * revendication 1; figures * * page 2, ligne 10 - page 6, ligne 4 *	1-3
A	US-A-3 786 924 (HUFFMAN) * abrégé; revendications 1,2,4,8; figure * * colonne 4, ligne 16 - ligne 56 * * colonne 5, ligne 33 - ligne 40 * * colonne 7, ligne 23 - ligne 26 *	1,3,6-8
A	FR-A-2 548 167 (CENTRE MERIDIONAL D'OEENOLOGIE) * abrégé; figure 1 * * page 7, ligne 27 - page 8, ligne 14 *	1,3
A	NL-A-6 916 133 (HANSEN) * revendication 1; figure * * page 4, ligne 16 - page 5, ligne 12 *	1-3
A	FR-A-2 249 700 (SOC. E. BEAUDREY & CIE) * revendications 1-4,9; figures 1,2,6 * * page 4, ligne 30 - page 5, ligne 39 *	1,3
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 5, no. 164 (C-076) 21 Octobre 1981 & JP-A-56 095 313 (NIPPON ENBAIRO KOGYO KK) 1 Août 1981 * abrégé *	1,3,5
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 350 (C-744)(4293) 27 Juillet 1990 & JP-A-2 126 922 (MITSUI ENG. & SHIPBUILD. CO LTD) 15 Mai 1990 * abrégé *	1,3
A	FR-A-2 586 202 (CENTRE MERIDIONAL D'OEENOLOGIE) * abrégé; revendications 1,2,4-6,8; figure 1 * * page 3, ligne 2 - ligne 20 * * page 5, ligne 24 - page 8, ligne 19 *	1,3,5,7
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
09 AVRIL 1992		HOORNAERT P.G.R.J.
CATÉGORIES DES DOCUMENTS CITÉS		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		